はじめに

本講座は，受験にむけて，生物基礎の基本事項の理解と定着を目指す人のための講座です。この講座を受講する人の多くは，文系の，受験科目としての生物にそれほど馴染みのない人たちであろうと思います。しかし，良く考えてみれば，君たち自身もヒトという生き物であり，身の回りにも生き物は溢れています。どんなに無茶をしても，生き物という制約の中からは出ることはできないはずです。自身の生物としての側面を知ることは，自分を知る試みの1つとも言えるでしょう。その内容は，きっと生きた知識となって役に立ってくれます。

生物基礎で理解を求められるのは，多くの生物で共通している大前提です。この講座を通じて，“多様な生物の持つ共通性”という，生物の面白さをしっかりと伝えていきたいと思います。

初めて生物基礎を勉強する人に向けて，今後の勉強の指針をお伝えしておきます。まず，一つの単元にこだわらず，大きく全体の見通しを立ててください。教科書があるなら一度全体を読んでみるのも良いでしょう。その時に教科書の一字一句にこだわる必要はありません。この講座なら，問題を解く前にひと通り各講の前半の導入部分だけを通して視聴してしまうのもおすすめです。これから学ぶことの全体がどの程度のものなのか，ぼんやりとでもイメージを持てるようにしてください。その中でも，しっくりくる，理解しやすい単元からさらに詳しく学習していくと効率よく学習を進めることができます。

どんな勉強でも，やり始めたばかりが一番苦労します。そもそも，その科目の文脈，常識を知らない訳ですから，それは当然です。大事なことは，一つ踏み出すことです。準備が完璧に整うことを待っている人は，いつまで経っても始めることはできません。今日から，今から始めていきましょう。新しいことにチャレンジする君を応援しています。

牧島　央武

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

目次

第１講　生物の多様性と共通性，顕微鏡 ―― p.4

第２講　細胞の構造と機能，酵素 ―― p.10

第３講　代謝：同化と異化 ―― p.16

第４講　ＤＮＡと遺伝子 ―― p.22

第５講　遺伝情報の複製と分配 ―― p.30

第６講　遺伝情報の発現 ―― p.38

第７講　体液と循環系 ―― p.44

第８講　排出系 ―― p.52

第９講　内分泌系と自律神経系 ―― p.58

第10講　免疫系 ―― p.66

第11講　植生の多様性，遷移 ―― p.74

第12講　生態系とその保全 ―― p.82

生物基礎

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講　生物の多様性と共通性，顕微鏡

【1】 生物の共通性と多様性に関する次の文章を読み，以下の問に答えよ。

地球上に生息する生物は，“細胞は生命の基本単位”という考え方を基に，大きく単細胞生物と多細胞生物に分類されている。動物や植物は多細胞生物に分類され，これらは大きさも形も機能も様々に異なる細胞によって構成されている。しかし，いずれの細胞もその基本構造には共通性が見られる。細胞の内外は最外層の細胞膜によって隔てられ，細胞内には核と細胞小器官が存在する。多細胞生物の生命活動は，このような細胞が統合的に機能することによって営まれている。

問１　細胞は原核細胞と真核細胞に分類される。原核細胞の記述で誤っているものを，次の①～⑤から１つ選べ。

① 原核細胞には核膜がない。

② 原核細胞にはミトコンドリアがある。

③ 原核細胞の遺伝情報は１個の環状DNAである。

④ 原核細胞には細胞壁がある。

⑤ 鞭毛をもつ原核細胞もある。

問２　原核細胞から成る原核生物と真核細胞から成る真核生物の組み合わせとして正しいものを，次の①～④から１つ選べ。

	原核生物	真核生物
①	粘　菌	アメーバ
②	大腸菌	ゾウリムシ
③	アメーバ	好　熱　菌
④	大腸菌	シアノバクテリア

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　細胞の大きい順に並んでいるものを，次の①～④から１つ選べ。

① ヒトの卵　＞　ヒトの赤血球　＞　ブドウ球菌　＞　ヒトの肝細胞
② ヒトの赤血球　＞　ヒトの肝細胞　＞　ヒトの卵　＞　ブドウ球菌
③ ヒトの肝細胞　＞　ヒトの卵　＞　ブドウ球菌　＞　ヒトの赤血球
④ ヒトの卵　＞　ヒトの肝細胞　＞　ヒトの赤血球　＞　ブドウ球菌

問４　現存するすべての生物（ウイルスを除く）に共通の特徴として，ふさわしくない説明を①～⑥から選べ。

① リン脂質を主成分とする細胞膜を持つ。
② 遺伝物質としてDNA（デオキシリボ核酸）を持つ。
③ DNAの遺伝情報をRNA（リボ核酸）に転写する。
④ エネルギー物質としてATP（アデノシン三リン酸）を持つ。
⑤ タンパク質合成装置としてリボソームを持つ。
⑥ 酸素を使って炭水化物を水と二酸化炭素に分解し，エネルギーを得る。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】 光学顕微鏡の扱いかたに関する次の文章を読み，あとの問いに答えなさい。

光学顕微鏡は可視光線を用いる顕微鏡で，その構成は，通常，鏡台とアーム，反射鏡，しぼり板，［(ア)］，［(イ)］，鏡筒，焦準装置（粗動・微動ねじ）および対物レンズと接眼レンズからなる。その持ち運びは両手でしっかり持って移動し，①直射日光の当たらない明るい場所に置く。レンズの取り付けは，②接眼レンズ，対物レンズの順で取り付ける。まず低倍率の対物レンズを選択し，接眼レンズをのぞきながら反射鏡を動かし，明るさが均一になるようにする。次にプレパラートを［(ア)］の上に置き，観察対象物が対物レンズの真下になるように固定する。顕微鏡を横から見ながら，粗動ねじを動かし［(ウ)］レンズの先端とプレパラートを近づける。［(エ)］レンズをのぞきながら，［(オ)］レンズをプレパラートから離れる方向に，粗動ねじをまわしてピントを合わせる。ピントが合ったらプレパラートを動かして観察しやすい像を探す。必要に応じ，［(イ)］を回転させ高倍率の［(カ)］レンズに変えて，しぼりで［(キ)］を調節し，微動ねじでピントを調節しつつ観察する。なお，観察対象物の大きさの測定は，接眼ミクロメーターと１mmを［(ク)］等分した目盛りがついた対物ミクロメーターを用い，接眼ミクロメーターの１目盛りの長さを計算して行う。

問１　上の文章中の空欄［(ア)］～［(ク)］に適当な語句または数字を答えなさい。

問２　下線部①，②は顕微鏡の取り扱いで重要な注意事項である。それぞれ，なぜ重要な注意事項なのか理由を答えなさい。

問３　顕微鏡で観察中，ある微生物が視野の右上に見えた。これを視野の中央に移動させるにはプレパラートをどの方向に動かせばよいか答えなさい。

問４　ある微生物の長さを測定するため，10倍の接眼レンズと40倍の対物レンズを用いた。その倍率では対物ミクロメーターの8目盛りが接眼ミクロメーターの５目盛りと一致した。ある微生物の長さが接眼ミクロメーターで12目盛りである時，その長さを計算式を示して答えなさい。

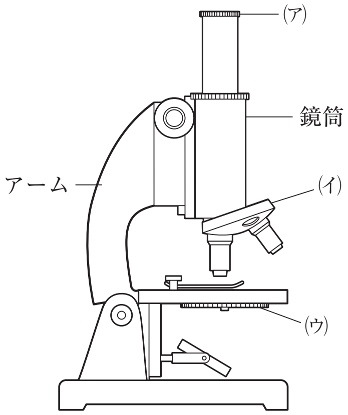
問５　次に，問４の対物レンズを10倍にかえて観察した。ある生物の大きさは接眼ミクロメーターの目盛りで何目盛りに見えたか，また視野の明るさはどのように変化したか答えなさい。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講　確認テスト

光学顕微鏡に関する問題である。下の問いに答えよ



図

問１　図の(　ア　)～(　ウ　)に入る名称として最も適切なものを，次の①～⑧のうちから**1つずつ**選べ。

① 対物レンズ　② 接眼レンズ　③ レボルバー
④ 微動調節ねじ　⑤ ステージ　⑥ 粗動調節ねじ
⑦ しぼり　⑧ 反射鏡

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　図の光学顕微鏡の使い方に関する記述として**誤っているもの**を，次の①〜⑤のうちから１つ選べ。

① レンズを取り付けるときは，はじめに接眼レンズを，次に対物レンズをとりつける。
② 視野の明るさを調節するときは，反射鏡を動かして調節する。
③ 微動調節ねじがある場合は，まず粗動調節ねじを回してピントを合わせる。
④ 観察部分を視野の中央へ移動させ，しぼりを調節して鮮明な像が得られるようにする。
⑤ 倍率が高くなると視野が明るくなるので，しぼりを調節して鮮明な像が得られるようにする。

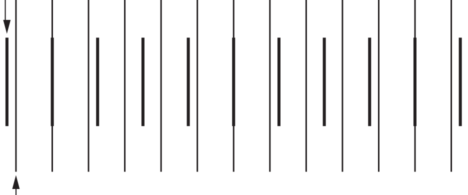
問３　肉眼では見えず，光学顕微鏡で観察できる細胞や生物として適切なものを，次の①〜⑦のうちから２つ選べ。

① ヒトのヘモグロビン分子
② インフルエンザウイルス
③ 大腸菌の長径
④ HIV（エイズウイルス）
⑤ ニワトリの卵細胞の直径
⑥ スギ花粉
⑦ ヒトの座骨神経の長さ

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問4　10倍の接眼レンズと10倍の対物レンズを使って，対物ミクロメーターと接眼ミクロメーターをセットしたところ，図2のように見えた。その後，スライドガラスにオトメフラスコモと水をのせ，カバーガラスをかけてプレパラートを作り観察した。次に対物レンズのみを40倍に変えて節間細胞内の顆粒（以下，顆粒とする）の移動を観察したところ，その顆粒は5秒で接眼ミクロメーターの12目盛り分を移動した。この顆粒の移動速度［μm/秒］はいくらか。最も適切な数値を，次の①～⑧のうちから1つ選べ。なお，対物ミクロメーターの１目盛りは 1mmを100等分したものとする。



① 2.5　② 5　③ 7.5　④ 9　⑤ 11　⑥ 13.5
⑦ 14　⑧ 16

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

テキスト解答

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講

【1】

問１　②

問２　②

問３　④

問４　⑥

【2】

問１　(ア)　ステージ　(イ)　レボルバー　(ウ)　対物　(エ)　接眼　(オ)　対物

(カ)　対物　(キ)　光量　(ク)　100

問２　①　太陽光線で目を傷めないようにするため。

②　鏡筒の中にほこりが入らないようにするため。

問３　右上に動かす。

問４　192 μm

問５　目盛り…３目盛り　変化…明るくなる

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

確認テスト解答

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講　確認テスト

問１　ア　②　イ　③　ウ　⑦　　問２　⑤　　問３　③，⑥　　問４　③

【解説】

問１　顕微鏡に関する基本的な問題です。勉強のスタートは対象の形と名前を覚えることから，と考えましょう。(ア)は接眼レンズ，(イ)はレボルバー，(ウ)はしぼりになります。その他に，レボルバーの下部にある対物レンズ，しぼりの上にあるステージ，下にある反射鏡などの名称も覚えておきましょう。

問２　誤っているのは，⑤である。倍率が高くなると，視野は暗くなる。そのため，しぼりを開いて鮮明な像が得られるようにしないといけない。その他の①～④までは，すべて正しい。顕微鏡の基本的な使い方は説明できるようにしておきたい。

問３　肉眼の分解能は0.1mm，光学顕微鏡の分解能は0.2μmである。それぞれの構造体の大きさは，ヒトのヘモグロビン分子3nm，インフルエンザウイルス80～120nm，大腸菌の長径2～4μm，HIV100～200nm，ニワトリの卵細胞の直径3.2cm，スギ花粉20～30μm，ヒトの坐骨神経の長さ１mである。肉眼では見えず，光学顕微鏡で観察できる対象は，③の大腸菌の長径と⑥のスギ花粉となる。

問４　接眼レンズ10倍，対物レンズ10倍の状況で，接眼ミクロメーター８目盛が対物ミクロメーター10目盛と一致している。対物ミクロメーターは一目盛10μmであるため，この倍率での接眼ミクロメーター１目盛りの大きさは，$\frac{10\times10}{8}=12.5\mu\text{m}$となる。その後，対物レンズを40倍に変えると，接眼ミクロメーターの見え方は変わらないが，ステージ上の対象は４倍に拡大されて見えるため，接眼ミクロメーターの１目盛に対応する大きさは逆に４倍小さくなるため，$\frac{12.5}{4}\mu\text{m}$となる。ゆえに，５秒間で移動した12目盛り分の長さは，$\frac{12.5}{4}\times12=37.5\mu\text{m}$となり，その移動速度は，$\frac{37.5}{5}=7.5\mu\text{m}$/秒と求められる。